

关于生物与太阳辐 射

第一章 生物与太阳辐射

太阳辐射的生态效应、对生物的影响、生物的适应和适应类型。

知识点：

- 1、太阳辐射光谱生态效应
- 2、太阳辐射强度的生态效应
- 3、太阳辐射时间的生态效应



第一章 生物与太阳辐射

一、太阳辐射的特点

- 1、太阳常数
- 2、到达地面的太阳辐射
- 3、太阳光谱

二、太阳辐射的生态效应

- 1、太阳的辐射光谱生态效应
- 2、太阳辐射强度的生态效应
- 3、太阳辐射时间的生态效应

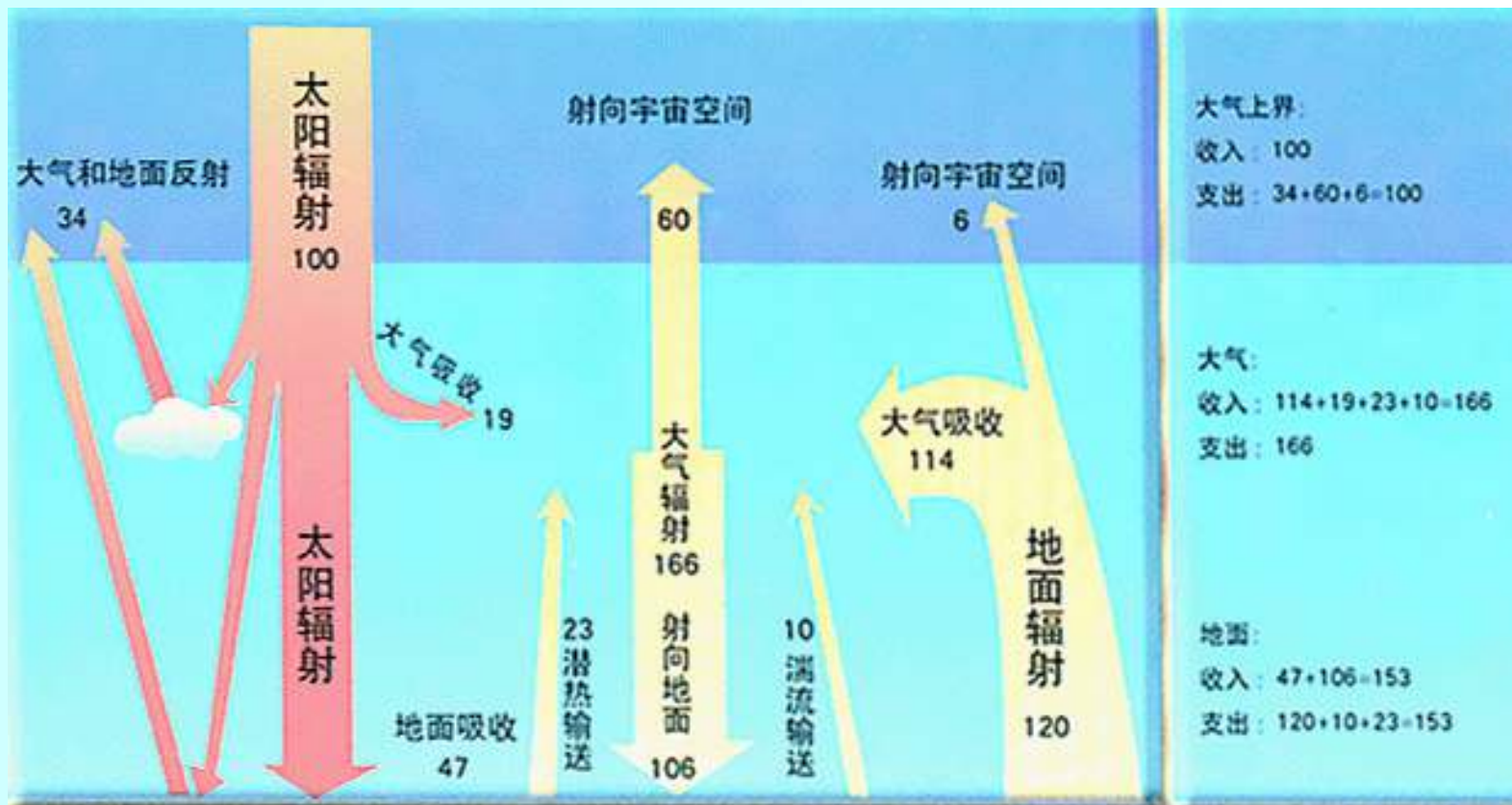
三、生物对光的适应

四、提高群体光能利用率的途径

问题与讨论



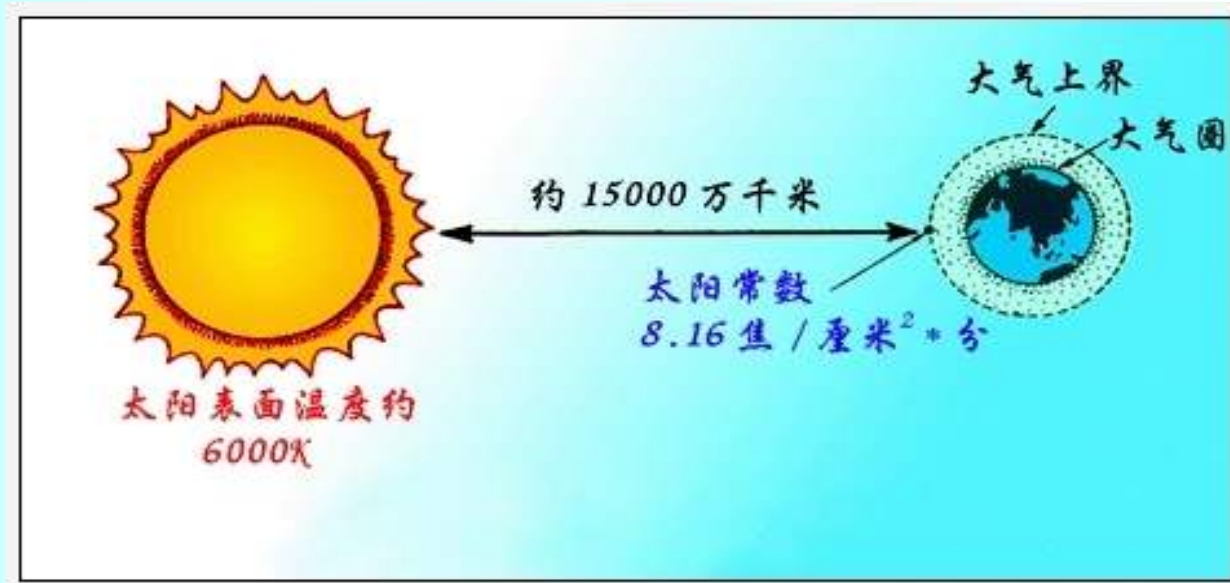
下一章



全球热量平衡

一、太阳辐射的特点

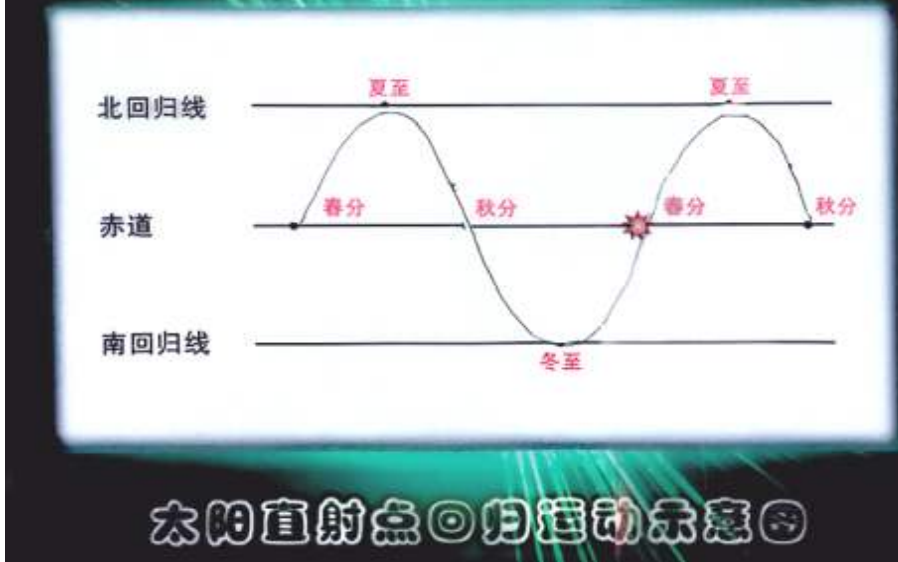
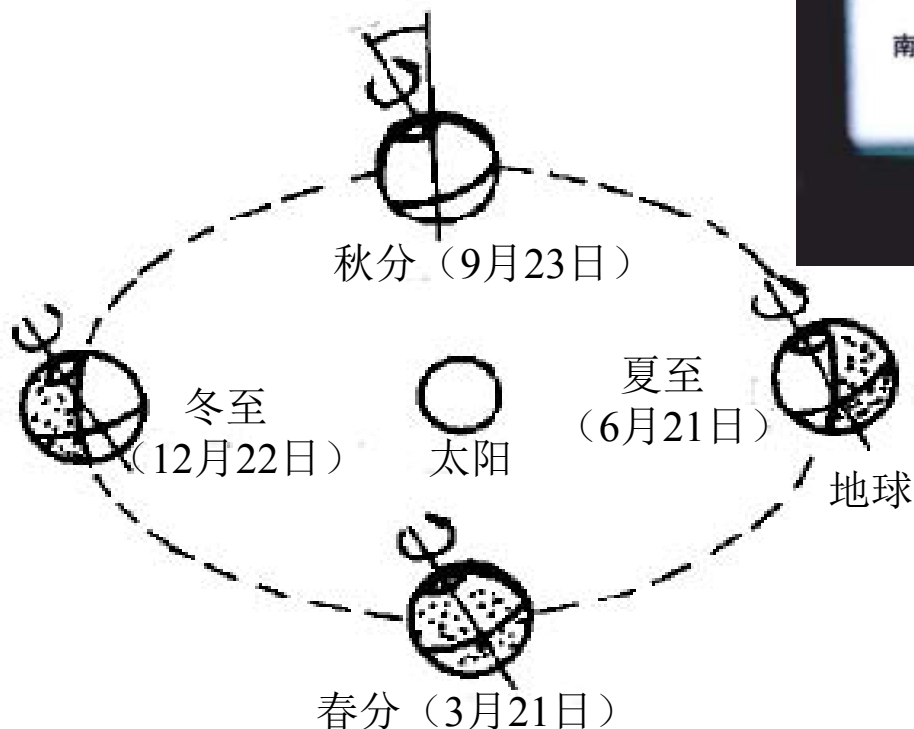
1.1 太阳辐射常数



指平均日地距离时，在地球大气层上界垂直于太阳辐射的单位表面积上所接受的太阳辐射能。

近年来通过各种先进手段测得太阳常数的标准值，一年中日地距离的变化所引起的变化不超过 $\pm 3.4\%$ 。

23.5°



思考：为什么陆地表面气候差异很大？



一、太阳辐射的特点

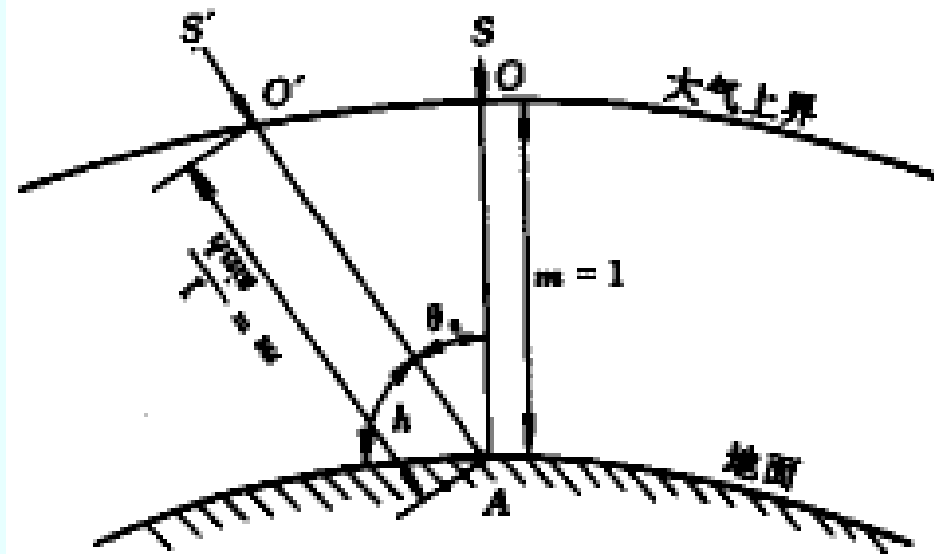
1.2 到达地面的太阳辐射

$O'A/OA$ 就称为**大气质量(m)**:
它表示太阳辐射穿过地球大气的
路径与太阳在天顶方向垂直
入射时的路径之比。

$$m = \frac{O'A}{OA} = \sec\theta_z = \frac{1}{\sin h}$$

通常设定标准大气压和 0°C 时海平面上太阳垂直入射时，大气质量 $m=1$ 。

它与海拔、坡向、植被有关。

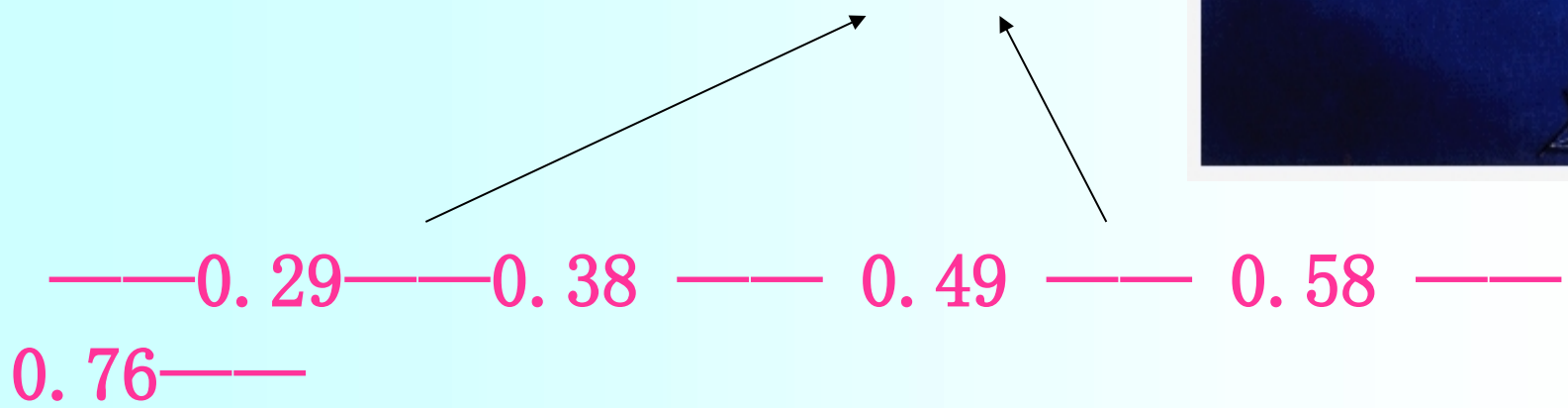


一、太阳辐射的特点

3、太阳光谱(Solar radiation spectrum)

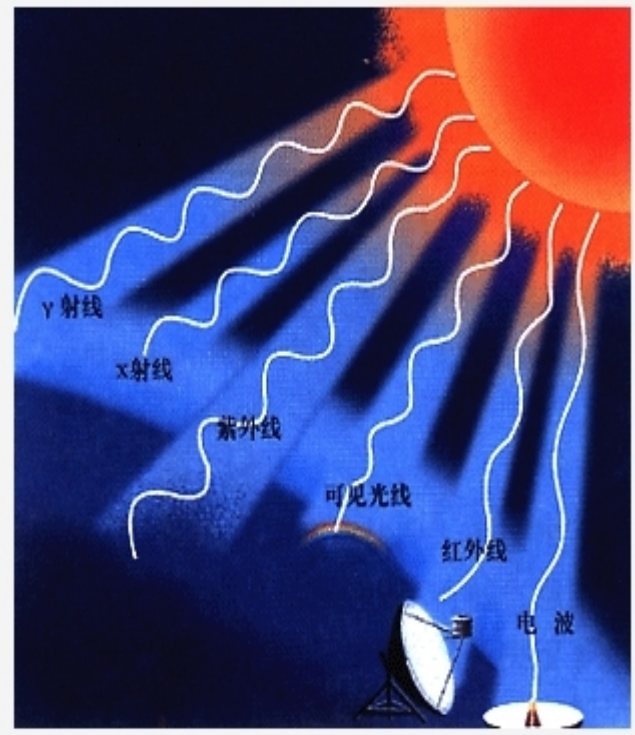
太阳辐射有其本身的光谱组成。其中波长在0.38--0.76 μm 的可见光：

植物主要吸收



紫外线 蓝紫光 绿光 红橙光 红外线区

生态学上被植物色素吸收具有生理活性的波段成为光合有效生理辐射 (photosynthetic radiation)。它与可见光谱相符。



二、太阳辐射的生态效应

1、太阳辐射光谱的生态效应

A 紫外线： 杀菌，抑制细胞分裂;促进V-d合成。

B 可见光： 对植物的生理活性及光合产物有影响，生态学研究的重点。

红、橙光： 叶绿素吸收最多，红光亦能促进叶绿素的形成。

蓝、紫光： 亦可被叶绿素、类胡萝卜素吸收；它们与青光能抑制植物伸长生长，使植物形态矮小，向光性更敏感，促进植物色素的形成。

绿光： 很少利用，因被叶子透过和反射，绿色即因此。

C 红外线： 热线，提高植物体的温度，促进茎的延长生长，有利于种子和孢子的萌发。

案例应用： 彩色薄膜的应用 (p23)
动物体色变化



如何解释高山植物的矮小？



- 环境条件；
- 蓝紫光与青光抑制植物的伸长生长；
- 紫外线抑制植物茎的生长，使高山植物茎干短粗，叶面缩小、莲座状叶丛，毛绒发达的生长型。
- 是对高山多短波光的适应。

紫外线的危害和植物的防护

- 致癌和杀伤；
- UV-A、UV-B、UV-C；
- 臭氧减少1%，UV-B辐射引起的皮肤癌增加1.4%；
- UV-B损伤DNA、抑制光合作用、改变植物的生长型和减缓植物的生长；
- 防护研究是热点。

小知识：晒太阳的10个好处

增加V-d。 借助紫外线发生光合作用，由人体皮肤中唯一合成的维生素。

增加快乐激素——内啡肽。

促进心脏健康。 阳光能扩张血管，促进血液循环，降低血压。

自然排毒。 提高肝脏功能过滤和排出体内毒素，血液循环加速也利于排毒。

有益皮肤。 可促进湿疹、溃疡真菌感染及痤疮等皮肤疾病的痊愈。

增强免疫力。 增加红血球和白血球的数量。

有助于减肥。 阳光促进新陈代谢，保持血糖水平。

自然消毒抗炎。 杀死病毒和细菌，“自然的抗生素和消毒剂”。

防癌。 V-d抗癌中发挥重要作用。

改善睡眠。 大脑松果腺产生的褪黑激素可辅助睡眠，阳光可促进它的产生。

讨论：

下列植物随太阳辐射强度变化的光合能力（photosynthetic capacity）的变化？

- 1、玉米、高粱等（C4）
- 2、小麦、水青冈等（C3）

光合能力：当传入的辐射能是饱和的、温度适宜、相对湿度高、大气中的CO₂和O₂的浓度正常时的光合作用速率。

2、太阳辐射强度的生态效应

- 1) 光照强度的变化
- 2) 光照强度与水生植物
- 3) 光照强度与陆生植物
- 4) 光照强度与动物的行为

测量太阳辐射的仪器



照度计



天空辐射表

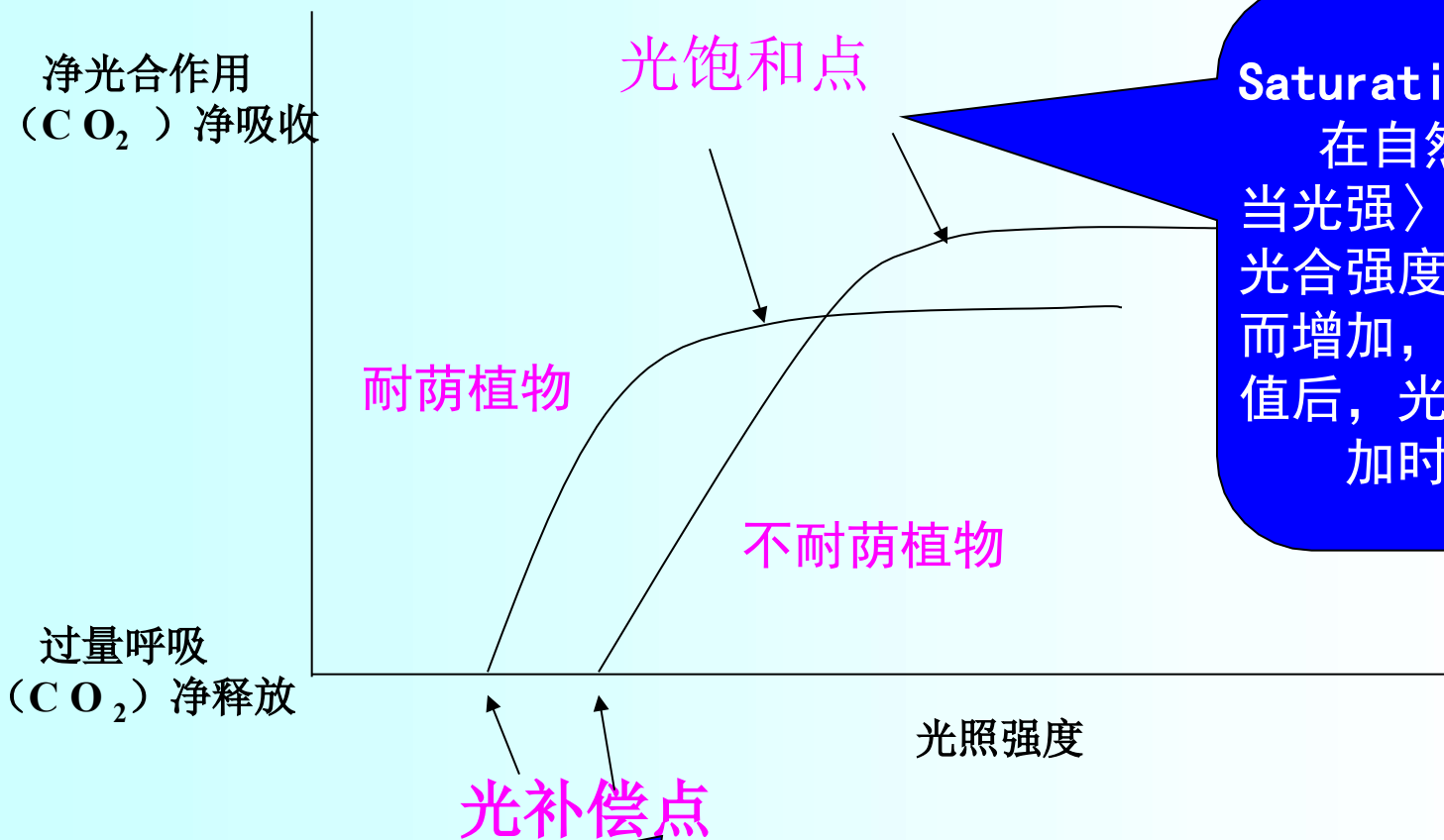


紫外辐射表



散射辐射表

2、太阳辐射强度的生态效应



Saturation point, SP

在自然条件下，当光强 > 光补偿点时，光合强度随光强的增加而增加，当增加到一定值后，光合强度不再增加时的光强。

Compensation point, CP
植物同化器官中当光合作用吸收的CO₂与呼吸释放的CO₂相等时的光照强度。

光强对植物形态建成的作用



同种植物在不同的光环境下生长有明显的差异,如阴暗的角落的草、苗柔细泛黄为黄化现象（**etialation**）。

根/茎：弱光下减小，根系不发达，茎生长相对较大，蔽荫下死亡的原因之一。

茎形态：弱光下通直，分枝少。

叶片形态：不同光下的适光变态

阳生叶

阴生叶

叶片大小
角质层
叶脉
叶绿素
气孔

小而厚
较厚
密
较少
较密

大而薄
较薄
疏
较多
较稀

战术响应



光照强度与动物的行为

- 昼行性动物：多数鸟类、灵长类、有蹄类等，又称广光性种类，包括有些部分昼夜活动的动物，如田鼠。
- 夜行性动物或晨昏性动物：蝙蝠、家鼠、夜鹰、蛾类等，又称狭光性种类。
- 自然条件下动物每天活动时间由光照强度决定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/837162145144010005>